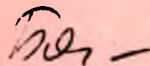


На правах рукописи



БОЙЧУК
Маргарита Арсеньевна

**ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ МХИ
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
КАРЕЛИИ**

03.00.05 – «Ботаника»

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Санкт-Петербург
2002

Работа выполнена в Институте биологии Карельского научного центра РАН.

Научный руководитель: кандидат биологических наук,
ст. н. с. О. Л. Кузнецов

Официальные оппоненты: доктор биологических наук
О. М. Афонина

кандидат биологических наук
О. А. Белкина

Ведущая организация: Главный ботанический сад РАН

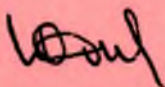
Защита состоится 17 апреля 2002 г. в 14 час.

на заседании диссертационного совета К 002.211.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата биологических наук в Ботаническом Институте им. В.Л. Комарова РАН по адресу: 197376, г. Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, 2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Ботанического Института им. В.Л. Комарова РАН.

Автореферат разослан «__» _____ 2002 г.

**Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук**



О. С. Юдина



ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Первостепенной задачей ботаники на современном этапе является изучение биологического разнообразия растительного мира (в т. ч. мхов) как невозобновимого ресурса биосферы. Сохранение биоразнообразия необходимо для поддержания экологического равновесия на Земле.

Природа Карелии молода и ранима. Влияние человека на нее связано главным образом с развитием лесной и металлургической промышленности. Мхи очень чувствительны к антропогенному загрязнению. Изменения среды их обитания могут привести к необратимым последствиям. А каждый вид уникален и неповторим.

Самый надежный способ сохранения мхов – охрана их местобитаний, т. е. создание сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) – заповедников, национальных парков (НП), заказников и др. Оценка и мониторинг биоразнообразия – одно из ведущих направлений научных исследований на ООПТ.

Изученность различных районов Карелии в бриологическом отношении неравномерна. Лучше исследованы районы Паанаярви, Приладожья, Заонежья, т. е. соответственно флоры листостебельных мхов НП «Паанаярви», проектируемого НП (ПНП) «Ладожские шхеры», заповедника «Кивач». Данные по составу бриофлор большинства других ООПТ фрагментарны или отсутствуют.

Цель и задачи исследования. Цель работы – всестороннее изучение флор листостебельных мхов некоторых ООПТ Карелии: заповедника «Костомукшский», южной (карельской) части НП «Водлозерский», ПНП «Калевальский», болотного заказника «Койву-Ламбасу». В задачи исследований входило: инвентаризация видового состава, составление аннотированных списков листостебельных мхов; анализ (таксономический, географический, эколого-ценотический); сравнение с другими бриофлорами ООПТ Карелии и сопредельных областей; выявление редких видов; оценка разнообразия листостебельных мхов на ООПТ Карелии.

Научная новизна. Впервые проведена инвентаризация флоры листостебельных мхов заповедника «Костомукшский» (159 видов), НП «Водлозерский» (160), ПНП «Калевальский» (162), заказника «Койву-Ламбасу» (122). Впервые для бриофлоры Карелии приводится 5 видов. Значительно дополнен состав бриофлор соответствующих данным ООПТ флористических районов республики. Выявлены особенности исследованных бриофлор (на основе таксономического, географического, эколого-ценотического анализов). Проведено сравнение флор листо-

стебельных мхов 8 ООПТ Карелии и 3 ООПТ сопредельных областей. Установлено, что сеть ООПТ Карелии является репрезентативной для сохранения разнообразия листостебельных мхов.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в рамках 2 бюджетных тем лаборатории болотных экосистем Института биологии Карельского НЦ (ИБ КарНЦ) РАН и российско-финляндского проекта «Биоразнообразие Карелии».

Материал, насчитывающий 2700 образцов мхов, был собран автором во время полевых сезонов 1994–2001 гг. на 4 ООПТ Карелии. Обследование территорий проводилось маршрутным методом и методом локальных флор. Материал обрабатывался в лаборатории болотных экосистем ИБ КарНЦ РАН с использованием сравнительного анатомо-морфологического метода. Критические виды проверены ведущими ботаниками Ботанического Института им. В.Л. Комарова (БИН РАН, Санкт-Петербург), Полярно-альпийского сада-института Кольского НЦ (ПАБСИ КолНЦ РАН, г. Кировск), Главного ботанического сада (ГБС РАН, Москва), Ботанического музея Университета Хельсинки (Финляндия). При составлении флористических списков просматривались гербарии ИБ КарНЦ, Петрозаводского государственного университета («PZV»), БИН («LE»), ПАБСИ («KRAVG»), Университета Хельсинки («H»).

Практическая значимость работы. Коллекция мхов значительнополнила фонды гербария ИБ КарНЦ РАН. Часть дублетов переданы в музеи заповедника «Костомукшский», НП «Водлозерский»; в гербарии KRAVG, LE, PZV, H. Результаты исследований флоры мхов ПНП «Калевальский» вошли в «Материалы» для его обоснования. Данные о мхах Костомукшского заповедника включены в компьютерную «Базу данных о видовом составе биоты особо охраняемых природных территорий» в рамках проекта ГЭФ «Сохранение биоразнообразия России».

Апробация работы. Материалы диссертации докладывались на расширенных заседаниях лаборатории болотных экосистем ИБ КарНЦ, лаборатории лишенологии и бриологии БИН; международных конференциях «Biodiversity and conservation of boreal nature» (Kuhmo, 2000), «Биоразнообразие Европейского Севера» (Петрозаводск, 2001).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 23 работы (13 статей, 10 тезисов).

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы, приложения. Объем работы составляет 157 страниц, включая 20 таблиц и 8 рисунков. Список литературы включает 168 названий (122 – на русском, 46 – на иностранных языках).

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность О.Л. Кузнецову, зав. лаб. болотных экосистем ИБ КарНЦ РАН за общее руково-

дство работой и всемерную поддержку; сотрудникам лаборатории болотных экосистем ИБ КарНЦ РАН, Костомукшского заповедника, Водлозерского национального парка – за помощь в организации и проведении полевых работ; О.М. Афоной, И.В. Чернядьевой, Г.Я. Дорошиной-Украинской, А.Ю. Лихачеву, О.А. Белкиной, В.И. Золотову, К. Карттунену – за определение некоторых видов мхов; сотрудникам лаборатории лихенологии и бриологии БИН – за ценные советы; Е.П. Гнатюк, А.И. Максимова – за консультации; В.А. Безденежных – за техническую помощь в оформлении работы; сотрудникам КарНЦ, ПетрГУ за внимание, доброжелательность и дружеское участие.

ГЛАВА 1. ИЗУЧЕННОСТЬ ФЛОРЫ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ ООПТ КАРЕЛИИ

Изучение флоры листостебельных мхов Карелии ведется более 160 лет. На протяжении этого периода неоднократно предпринимались попытки систематизировать бриофлору республики по видовому составу: 76 видов (Бергштрессер, 1838), 326 (Bomansson et Brotherus, 1894), около 350 (Brotherus, 1923), 402 (Волкова, 1977), 417 (Абрамов, Волкова, 1982, 1985), 426 (Волкова, Максимов, 1993), 443 (Максимов и др., 2001).

Анализ распределения видов листостебельных мхов по флористическим районам Карелии (рис. 1) показал, что наиболее богатыми и изученными являются Приладожский (361 вид), Заонежский (318) и Северо-западный горный (298) районы; слабоизученными остаются Водлинский (143) и Беломорский (135).

Существуют 2 подхода к сохранению биоразнообразия (Юрцев, 1998). Основной задачей первого из них считается создание Красных книг. В Красную книгу Карелии (1995) внесено 86 видов листостебельных мхов, в Красную книгу Восточной Финноскандии (Red Data Book of East Fennoscandia, 1998) – 107. Красная книга мхов Европы (Red Data Book of European Bryophytes, 1995) содержит 21 карельский вид. Второй (основной) подход – охрана местообитаний, т. е. создание сети ООПТ.

Природно-заповедный фонд Карелии по состоянию на 01.01.2001 г. включает 170 ООПТ (Хохлова и др., 2000; Хохлова, 2001), которые занимают 5,4% территории республики. В их числе 3 заповедника, 2 национальных парка, 47 заказников, 108 памятников природы, 1 ботанический сад и др. Формирование сети ООПТ в Карелии продолжается. В ближайшие годы планируется организация НП «Калевальский», «Тулос», «Койтайоки», «Ладожские шхеры» и др.

В настоящее время бриологически изучены 14 ООПТ Карелии (рис. 1).

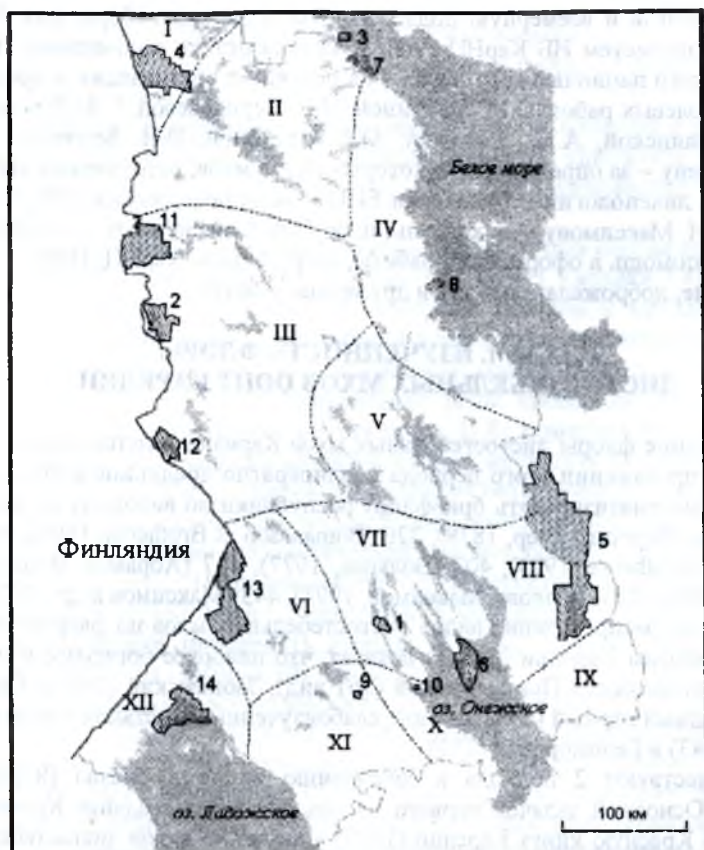


Рис. 1. ООПТ Карелии (наиболее изученные бриологически):

Существующие ООПТ: 1 – заповедник «Кивач»; 2 – заповедник «Костомукшский»; 3 – Кемь-Лудский участок Кандалакшского заповедника; 4 – НП «Паанаярви»; 5 – НП «Водлозерский»; 6 – заказник «Кижский»; 7 – заказник «Керетский»; 8 – заказник «Шуйостровский»; 9 – заказник «Койву-Ламбасу»; 10 – ботанический сад Петрозаводского госуниверситета

Проектируемые ООПТ: 11 – «Калевальский»; 12 – «Тулос»; 13 – «Койтайоки»; 14 – «Ладожские шхеры»

Флористические районы Карелии (по: Раменская, 1960) в подзоне северной тайги: I – Северо-Западный горный, II – Топозерско-Керетьозерский, III – Куйтозерско-Лексозерский, IV – Беломорский, V – Выгозерский; в подзоне средней тайги: VI – Сунско-Суоярвский, VII – Заонежский, VIII – Волозерско-Водлозерский, IX – Водлинский, X – Шокшинский, XI – Межозерский, XII – Приладожский

В работе рассматривается история изучения флор листостебельных мхов 14 ООПТ Карелии. Продолжительность бриологических исследований отдельных ООПТ различна. Так, первые образцы мхов на территории парка «Ладожские шхеры» были собраны в 1840 г. (Nylander, 1852), «Паанаярви» – в 1842 (Halonen, Ulvinen, 1996). Первые сведения о мхах заповедника «Кивач» содержатся в работе Р. Поле (1915), Кемь-Лудского участка Кандалакшского заповедника – Н.Е. Богдановой (1969). Остальные флоры мхов ООПТ исследованы в основном за последние годы.

Остановимся на истории изучения исследованных автором бриофлор 4 ООПТ Карелии.

На территории ПНП «Калевальский» бриологические исследования ранее не проводились. Несмотря на то, что финские ботаники на протяжении 100 лет (с середины XIX до середины XX в.) внимательно изучали западные приграничные районы Карелии, упоминаний старинных калевальских деревень в пределах парка в их работах нет.

Информация о мхах заповедника «Костомукшский» фрагментарна и малочисленна. В гербарии лаборатории болотных экосистем ИБ КарНЦ РАН обнаружен 21 образец (16 видов) мхов. В отчете МГУ (1992) приводится список мхов (40 видов), к сожалению, без указаний местонахождений и местообитаний. Финские ботаники, изучая водную флору и растительность оз. Каменного в заповеднике, обнаружили 9 видов мхов (Makirinta et al., 1997).

Данные по бриофлоре болотного заказника «Койву-Ламбасу» накапливались постепенно с 1969 г. в ходе выполнения многолетних исследований болот (Максимов и др., 1997). В 1974–1975 гг. бриологические исследования на территории заказника и его окрестностей (дер. Киндасово) проводились Л.А. Волковой, однако их результаты опубликованы лишь частично (Волкова, 1981б; Абрамов, Волкова, 1984).

Первые сведения о мхах НП «Водлозерский» содержатся в работах Л.А. Волковой (1978, 1979). С середины 1980-х гг. сотрудниками КарНЦ в парке проводятся геоботанические исследования (Антипин, Токарев, 1995; Шелехов, Кравченко, 1995; Ананьев и др., 2001; Антипин и др., 2001). Большая часть сборов мхов для геоботанических описаний лесной и болотной растительности была определена автором диссертации.

Таким образом, до начала авторских исследований, по литературным и неопубликованным гербарным данным, для бриофлор заповедника «Костомукшский» было известно 58 видов листостебельных мхов; НП «Водлозерский» – 37; заказника «Койву-Ламбасу» – 66; ПНП «Калевальский» – 0.

ГЛАВА 2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ КАРЕЛИИ И РАЙОНОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Республика Карелия (172,4 тыс. км²) находится в северо-западной части России.

На значительной площади развиты докембрийские кристаллические породы (кислые граниты и гнейсограниты), которые местами выходят на поверхность. Более богатые протерозойские породы (сланцы, известняки) встречаются локально на северо-западе и в южных районах республики. Коренные породы перекрыты чехлом четвертичных отложений небольшой мощности.

На территории республики имеются равнины (Шуйская, Водлинская, Прибеломорская и др.), возвышенности (Западно-Карельская и др.), низогорья (район Паанаярви).

Климат Карелии – умеренно-континентальный с чертами морского.

Водная сеть республики включает более 20 тыс. рек и 60 тыс. озер, которые относятся к бассейнам Белого и Балтийского морей.

В Карелии широко распространены подзолистые, а также болотно-подзолистые и болотные почвы. В отдельных районах имеются более богатые почвы – дерновые пунгитовые (Заонежье), дерново-подзолистые и буроземы (Приладожье).

В растительном покрове Карелии бореальные хвойные леса занимают половину (49%) территории, болота и заболоченные леса – более 30%, луга – менее 1%. К числу редких и уникальных растительных сообществ относятся горно-тундровые березовые редколесья, горные тундры и криволесья на северо-западе Карелии (район Паанаярви).

ГНП «Калевальский» и заповедник «Костомукшский» находятся на территории г. Костомукша, у границы с Финляндией; заказник «Койву-Ламбасу» – в Пряжинском районе; южная часть НП «Водлозерский» – в Пудожском районе (рис. 1). Исследованные ООПТ не отличаются богатством природных условий (кислые породы и почвы).

На территориях ГНП «Калевальский» и заповедника «Костомукшский» доминирует северотаежный денудационно-тектонический холмисто-грядовый с комплексом ледниковых образований среднезаболоченный ландшафт с преобладанием сосновых местообитаний (Громцев, 2000). Остальные 2 ООПТ относятся к среднетаежным ландшафтам: заказник «Койву-Ламбасу» – озерных и озерно-ледниковых сильнозаболоченных равнин с преобладанием сосновых местообитаний (Громцев, 2000), НП «Водлозерский» – озерно-ледниковых среднезаболоченных равнин с преобладанием еловых лесов (Шелехов, Непряхин, 2001).

ГЛАВА 3. АННОТИРОВАННЫЕ СПИСКИ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ ИССЛЕДОВАННЫХ ООПТ КАРЕЛИИ

Аннотированные списки листостебельных мхов составлены преимущественно на основании обработки авторского материала по 4 исследованным ООПТ. Учтены немногочисленные литературные и гербарные источники. Расположение видов и их номенклатура приводятся по «Списку мхов территории бывшего СССР» (Игнатов, Афонина, 1992). Для каждого вида мхов на исследованных ООПТ указываются пункты сборов. Для распространенных видов дается обобщенная эколого-ценотическая характеристика, оценка встречаемости. Для редких видов (для данных ООПТ) указывается точное местонахождение, местообитание, дата сбора и коллектор (за исключением фамилии автора). Отмечаются спорогоны (при наличии). Приводятся сведения о новых видах для флористических районов Карелии и видах, внесенных в Красные книги.

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАННЫХ ФЛОР ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ ООПТ КАРЕЛИИ

4.1. Таксономический анализ

Флора листостебельных мхов ПНП «Калевальский», по нашим данным, представлена 162 видами, относящимися к 69 родам, 26 семействам; заповедника «Костомукшский» – 159 видами (67 родов, 28 семейств). В окрестностях г. Костомукша обнаружены 123 вида (57, 23), из них 15 – не отмечены в заповеднике. Всего на данных территориях выявлены 194 вида листостебельных мхов из 79 родов, 29 семейств. Это составляет 82% флоры листостебельных мхов Куйтозерско-Лексозерского флористического района (237 видов с учетом наших данных). Впервые для указанного флористического района приводится 35 видов, из них 5 видов (*Oligotrichum hercynicum*, *Dicranella rufescens*, *D. palustris*, *Hygrohypnum smithii*, *Ulota crispa*) – новые для бриофлоры Карелии.

Флора листостебельных мхов болотного заказника «Койву-Ламбасу» включает 122 вида из 57 родов, 23 семейств. Вне заказника, в окрестностях дер. Киндасово, обнаружены еще 43 вида. На данных территориях выявлено 165 видов из 78 родов, 31 семейства, т. е. 83% флоры мхов Межозерского флористического района (201 вид). Впервые для данного района указывается 20 видов.

Флора листостебельных мхов карельской части НП «Водлозерский» насчитывает 160 видов из 74 родов, 30 семейств – 88% таковой флоры

Волозерско-Водлозерского флористического района (182). Новыми для этого района являются 31 вид.

Проведенные бриофлористические исследования на данных ООПТ позволили выявить 221 вид листостебельных мхов из 94 родов, 34 семейств, 3 подклассов (*Sphagnidae*, *Andreaeidae*, *Bryidae*). Это составляет половину (50%) флоры листостебельных мхов Карелии (443 вида из 149 родов, 42 семейств, 3 подклассов). 204 из 221 вида обнаружены в результате обработки собственных сборов автора, а 17 (*Herzogiella turfacea*, *Tortula norvegica*, *Kiaeria blyttii*, *Warnstorfia h-schulzei* и др.) указываются только по литературным источникам и гербарным сборам.

Среди ведущих семейств листостебельных мхов исследованных бриофлор (табл. 1) главенствуют (1–3 места): сем. *Sphagnaceae* (от 28 до 33 видов на отдельных ООПТ), *Amblystegiaceae* (16–23) и *Dicranaceae* (15–22). Высокий рейтинг (4–6 места) имеют сем. *Polytrichaceae* (8–12); *Brachytheciaceae* (8–13); *Bryaceae* (6–10). Заметно присутствие семейств *Mniaceae* (7–9) и *Hylacomiaceae* (4–7). Семейство *Grimmiaceae* входит в число ведущих в концевой части спектра в 3 из 4 исследованных флор, *Orthotrichaceae* – только во флоре заповедника «Костомукшский». Десять ведущих семейств объединяют более 3/4 выявленных видов мхов в каждой бриофлоре.

Таблица 1

Ведущие семейства листостебельных мхов в исследованных бриофлорах
(n - количество видов, % - от общего числа)

Семейство	Флора листостебельных мхов							
	Калеваль-ский		Костомукш-ский		Койву-Ламбасуо		Водлозер-ский	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Sphagnaceae</i>	32	19,9	33	20,8	28	22,9	30	18,8
<i>Amblystegiaceae</i>	22	13,7	23	14,5	16	13,1	20	12,5
<i>Dicranaceae</i>	22	13,7	19	11,9	15	12,3	18	11,3
<i>Polytrichaceae</i>	12	7,5	10	6,3	8	6,6	10	6,3
<i>Brachytheciaceae</i>	9	5,6	9	5,7	8	6,6	13	8,1
<i>Bryaceae</i>	10	6,2	10	6,3	6	4,9	8	5,0
<i>Mniaceae</i>	7	4,3	7	4,4	9	7,4	9	5,6
<i>Hylacomiaceae</i>	7	4,3	5	3,1	4	3,3	6	3,8
<i>Grimmiaceae</i>	5	3,1	5	3,1	4	3,3	(3)	
<i>Fontinaliaceae</i>	(4)		(4)		(1)		4	2,5
<i>Hypnaceae</i>	7	4,3	(4)		6	4,9	9	5,6
<i>Orthotrichaceae</i>	(3)		5	3,1	(-)		(2)	
n в 10 семействах, %	133	82,1	126	79,2	104	85,2	127	79,4

Примечание. В скобках приводится число видов в семействах, не вошедших в число ведущих в данной бриофлоре

В целом 4 исследованные бриофлоры включают все известные для Карелии виды мхов семейств *Fontinaliaceae* (5 видов) и *Hylocomiaceae* (7 видов); почти все виды сем. *Sphagnaceae* (35 из 39 карельских); большинство видов семейств *Dicranaceae* (31 из 45), *Amblystegiaceae* (30 из 44), *Brachytheciaceae* (17 из 27), *Polytrichaceae* (13 из 17). Виды 19 семейств встречаются на всех исследованных ООПТ. Семейство *Disclidiaceae* зарегистрировано только во флоре мхов «Калевальский»; *Pterigynandraceae* – «Костомукшский»; *Vuxbaumiaceae*, *Encalyptaceae*, *Pottiaceae*, *Thuidiaceae* – «Водлозерский». На исследованных ООПТ не представлены виды только 8 семейств из флоры листостебельных мхов Карелии (*Seligeriaceae*, *Timmiaeae*, *Cratoneuraceae*, *Rhytidiaceae* и др.), которые характерны в основном для карбонатных субстратов.

Ведущие роды листостебельных мхов исследованных бриофлор представлены в таблице 2.

Таблица 2

Ведущие роды листостебельных мхов в исследованных бриофлорах

(n – количество видов, % – от общего числа)

Род	Флора листостебельных мхов							
	Калеваль-ский		Костомукш-ский		Койву-ламбасуо		Водлозер-ский	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Sphagnum</i>	32	19,8	33	20,8	28	22,9	30	18,8
<i>Dicranum</i>	12	7,4	10	6,3	9	7,4	9	5,6
<i>Brachythecium</i>	8	4,9	7	4,4	6	4,9	9	5,6
<i>Polytrichum</i>	6	3,7	6	3,8	5	4,1	7	4,4
<i>Bryum</i>	5	3,1	4	2,5	(2)		3	1,9
<i>Rhizomnium</i>	3	1,9	3	1,9	3	2,5	3	1,9
<i>Fontinalis</i>	3	1,9	3	1,9	(1)		3	1,9
<i>Calliergon</i>	5	3,1	4	2,5	4	3,3	5	3,1
<i>Campylium</i>	3	1,9	3	1,9	(2)		(2)	
<i>Warnstorfia</i>	5	3,1	5	3,1	3	2,5	4	2,5
<i>Dicranella</i>	4	2,5	(2)		3	2,5	4	2,5
<i>Pohlia</i>	3	1,9	4	2,5	3	2,5	3	1,9
<i>Hypnum</i>	(2)		(2)		(2)		4	2,5
<i>Plagiomnium</i>	(2)		3	1,9	3	2,5	3	1,9
<i>n в 10 родах, %</i>	83	51,2	79	49,9	67	54,9	78	48,8

Примечание. В скобках приводится число видов в родах, не вошедших в число ведущих в данной бриофлоре

Из ведущих родов листостебельных мхов в исследованных флорах с большим отрывом от остальных лидирует род *Sphagnum* (от 28 до 33 видов; всего 35 из 39 известных в Карелии). Высокое положение в спек-

тре занимают роды *Dicranum* (9–12; 14 из 17); *Brachythecium* (6–9, 11 из 15); *Polytrichum* (5–7; 7 из 10). В число ведущих вошли роды *Bryum* (2–5; 6 из 20), *Warnstorfia* (3–5; 6 из 6), *Calliergon* (4–5; все 5). Как обычно, наибольшие различия наблюдаются в концевой части спектра родов, отражая специфику местных условий каждой ООПТ. Десять ведущих родов объединяют около половины выявленных видов мхов.

Общими для исследованных бриофлор являются 87 видов мхов (25 – сфагновые). Имеются и специфические виды (встреченные только в 1 из 4 флор): «Калевальский» – 14 видов, «Костомукшский» – 13; «Койву-Ламбасу» – 6; «Водлозерский» – 24.

Таксономический анализ показал, что исследованные флоры листостебельных мхов ООПТ по составу и положению ведущих семейств и родов являются бореальными.

Глава 4.2. Географический анализ

Для проведения географического анализа исследованных бриофлор ООПТ Карелии использовалась классификация элементов флоры Р.Н. Шлякова (1961) для северных регионов. Учитывались и более поздние работы, содержащие сведения о распространении видов листостебельных мхов (Железнова, 1985, 1994, Андреева и др., 1986; Белкина и др., 1991 и др.).

В рассматриваемых бриофлорах выделены 8 географических элементов (широтных) флоры (табл. 3).

Таблица 3

Распределение видов листостебельных мхов исследованных бриофлор по широтным географическим элементам
(n – количество видов, % – от общего числа)

Географический элемент	Флора листостебельных мхов							
	Калевальский		Костомукшский		Койву-ламбасу		Водлозерский	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Арктогорный	6	3,7	8	5,0	3	2,5	5	3,1
Гипоарктический	6	3,7	5	3,1	5	4,1	5	3,1
Гипоарктогорный	19	11,7	18	11,3	14	11,5	14	8,8
Бореальный	105	64,8	101	63,5	82	67,2	107	66,9
Горный	12	7,4	12	7,5	8	6,6	9	5,7
Неморальный	9	5,6	10	6,3	8	6,6	14	8,8
Аридный	-	-	-	-	-	-	1	0,6
Космополитный	4	2,5	3	1,9	2	1,6	4	2,5
Неопределенный	1	0,6	2	1,3	-	-	1	0,6
<i>Итого</i>	162	100	159	100	122	100	160	100

Анализ распределения видов листостебельных по широтным географическим элементам показал, что 1 место во всех исследованных бриофлорах занимают бореальные виды (более 60%), 2 – гипоарктогорные (около 10%). В бриофлорах подзоны северной тайги («Калевальский», «Костомукшский») на 3 место выходят горные виды; подзоны средней тайги («Койву-Ламбасу», «Водлозерский») – неморальные. В направлении с севера на юг наблюдается тенденция уменьшения видов северных широтных групп (арктогорных, гипоарктических, гипоарктогорных) и увеличения числа неморальных, появления аридных, т.е. южных.

Вблизи рассматриваемых территорий проходит южная граница распространения некоторых арктогорных видов – *Hygrohypnum smithii* («Костомукшский»), *Tortula norvegica* («Водлозерский»). Северные местонахождения некоторых неморальных видов обнаружены в бриофлорах «Калевальский» (*Pseudotaxiphyllum elegans*), «Костомукшский» (*Ulotia crispa*).

Подавляющее большинство выявленных видов (около 90%) имеет циркумполярное распространение. В бриофлорах 4 ООПТ зарегистрировано 5 приатлантических видов (*Sphagnum denticulatum*, *S. inundatum*, *S. pulchrum*, *S. subnitens*, *S. tenellum*) – от 1 («Койву-Ламбасу») до 5 («Костомукшский»). *Warnstorfia h-schulzei* («Койву-Ламбасу») характеризуется европейско-американским ареалом, *Fontinalis squamosa* («Калевальский», «Костомукшский») – европейским, *Sphagnum jensenii*, *Dicranum drummondii* (на всех 4 ООПТ) – евразийским. Распространение 13 видов остается неясным.

Проведенный географический анализ позволяет охарактеризовать исследуемые бриофлоры как типично бореальные с преобладанием видов циркумполярного распространения.

4.3. Эколого-ценотический анализ

Листостебельные мхи на исследованных территориях произрастают в различных местообитаниях (табл. 4). В бриофлорах ГНП «Калевальский», заповедника «Костомукшский» наиболее высоким видовым разнообразием мхов характеризуются прибрежно-водные местообитания, что обусловлено обилием чистых рек и озер с разнообразными берегами, а также преобладанием в лесном покрове небогатых в бриологическом отношении сосновых лесов. Во флоре «Койву-Ламбасу» лидируют мхи лесных местообитаний, что связано с большим разнообразием типов леса на этой территории (сосновые, еловые, смешанные, лиственные). В бриофлоре «Водлозерский» на первый план вышли мхи болотных местообитаний, что можно объяснить разнообразием типов болот.

Таблица 4

**Распределение видов листостебельных мхов исследованных флор
по основным типам местообитаний**

Тип местообитаний	Флора листостебельных мхов			
	Калеваль- ский	Костомукш- ский	Койву- Ламбасуо	Водлозер- ский
Лесной	70	69	80	70
Болотный	71	67	64	91
Прибрежно-водный	104	85	6	73
Скально-каменистый	57	62	33	48
Луговой	25	27	-	22
Нарушенный	28	15	13	20

Суммарно на 4 исследованных ООПТ в лесах выявлен 121 вид, из них специфических (только в данном типе местообитаний) – 15; на болотах – 110 (4), в водоемах и на их берегах – 146 (6), на скальных обнажениях и камнях – 100 (3), на лугах – 42 (0), на нарушенных местообитаниях – 47 (6). Самую широкую экологическую амплитуду имеют 8 видов (*Polytrichum commune*, *Ceratodon purpureus*, *Pohlia nutans*, *Sanionia uncinata*, *Brachythecium salebrosum*, *Plagiomnium ellipticum*, *Aulacomnium palustre*, *Pleurozium schreberi*), поскольку на данных ООПТ они обнаружены во всех типах местообитаний.

Анализ распределения видов мхов по субстратам показал, что на всех исследованных ООПТ доминируют эпигейные (напочвенные) виды – 163 (от 94 до 126 на отдельных ООПТ). Эпилитных (на камнях, скальных обнажениях) зарегистрировано 100 видов (16–40); эпиксильных (на гнилой древесине) – 42 (18–25); эпифитных (на коре живых деревьев) – 23 (5–13). Наибольшей специфичностью (приуроченностью к одному субстрату) отличаются эпигейные мхи (102 вида).

По режиму влажности местообитаний в данных бриофлорах выделены следующие экологические группы: 1 – гидрофиты, гигрогидрофиты; 2 – гигрофиты, гидрогигрофиты, мезогигрофиты; 3 – мезофиты, гигро-мезофиты; 4 – ксеромезофиты, мезоксерофиты. Процентные соотношения этих групп подтвердили, что во всех бриофлорах ведущее положение занимают гигрофиты (от 37 до 43%) и мезофиты (от 25 до 32%).

В исследованных бриофлорах зарегистрировано 87 видов со спорогонами («Калевальский» – 46 видов; «Костомукшский» – 48; «Койву-Ламбасуо» – 37; «Водлозерский» – 28), т. е. 39,4% от общего числа видов. Во всех флорах обильно спороносят 9 видов (*Polytrichum juniperinum*, *Ceratodon purpureus*, *Cynodontium strumiferum*, *Pohlia nutans*, *Sanionia uncinata*, *Brachythecium salebrosum* и др.).

Анализ распределения мхов по встречаемости показал, что во всех флорах преобладают виды (от 36% до 44% на отдельных ООПТ) из группы «редко», т. е. найденные 1–2 раза.

Из охраняемых в Карелии мхов в бриофлоре «Калевальский» обнаружено 5 видов, «Костомукшский» – 4, «Койву-Ламбасу», «Водлозерский» – 2; итого – 11 видов: *Sphagnum denticulatum*, *S. subnitens*, *Fontinalis squamosa*, *Warnstorfia pseudostraminea*, *Discelium nudum*, *Dicranella rufescens*, *Pseudotaxiphyllum elegans*, *Grimmia donniana*, *Racomitrium heterostichum*, *Neckera pennata*.

ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЛОР ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ ООПТ КАРЕЛИИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ОБЛАСТЕЙ

Для сравнительно-флористических исследований репрезентативными являются, на наш взгляд, 8 (из 14) бриофлор ООПТ Карелии (табл. 5), так как на данных территориях представлены основные типы экосистем Карелии: леса, болота, водоемы, скалы, луга. Бриофлоры «Кемь-Лудский», «Кижский», «Шуйостровский», «Тулос», «Ботсад», «Койву-Ламбасу» нами в сравнение не принимались по ряду причин: малые площади, неполный набор местообитаний или недостаточная изученность. Флоры мхов 8 ООПТ Карелии сравнивались также с такими 3 ООПТ сопредельных регионов – Мурманской, Архангельской и Ленинградской областей (табл. 5).

Самые высокие показатели флористического богатства среди сравниваемых бриофлор отмечены в «Паанаярви» (298 видов, 118 родов, 40 семейств), «Ладожские шхеры» (270, 123, 41), «Кандалакшский» (263, 107, 39). Это можно объяснить своеобразными природными условиями этих территорий – сильной расчлененностью рельефа, наличием карбонатных пород и специфических местообитаний (горно-тундровых, скально-каменистых), а также длительным изучением их бриофлоры. Далее в ряду рассматриваемых бриофлор в порядке убывания количества таксонов следуют «Кивач» (195, 96, 38) и «Пинежский» (183, 83, 34), чьи достаточно высокие показатели также связаны с присутствием карбонатных пород и гетерогенностью местообитаний. Остальные бриофлоры менее богаты. Основная причина – широкое распространение кислых пород (гранитов, гнейсов) и подзолистых почв. Самой бедной во флористическом отношении оказалась флора листостебельных мхов

Таблица 5

Сравниваемые флоры листостебельных мхов ООПТ

N	ООПТ	Площадь, га	Число видов	Литературный источник
1	Заповедник «Кивач» (КИВ)	10 870	195	Максимов и др., 1995, 2001
2	Заповедник «Костомукшский» (КОС)	47 569	159	данные автора
3	Кемь-Лудский участок Кандалакшского заповедника	1 608	151	Белкина, Лихачев, 1997, 1999
4	НП «Паанаярви» (ПАА)	104 354	298	Максимов, 1995; Максимов и др., 2001; Halonen, Ulvinen, 1996.
5	НП «Водлозерский» (ВОД)	130 600	160	данные автора
6	Заказник «Кижский»	50 000	96	Бакалин и др., 1999; Кузнецов и др., 1999
7	Заказник «Керетский» (КЕР)	21 000	130	Максимов, Максимова, 1999
8	Заказник «Шуйостровский»	10 000	62	Максимов, Максимова, 1999
9	Заказник «Койву-Ламбасуо»	1800	122	данные автора
10	Ботсад ПетрГУ	367	125	Лантратова и др., 2001
11	ПНП «Калевальский» (КАЛ)	100 000	162	данные автора
12	ПНП «Тулос»	38 500	106	Максимов и др., 1998а, 2001
13	ПНП «Койтайоки» (КОЙ)	76 900	154	Максимов и др., 1998а; 2001
14	ПНП «Ладожские шхеры» (ЛАД)	124 000	270	Brotherus, 1923; Huuskonen, 1953; Wahlberg, 1998; Huttunen, Wahlberg, 1999; Heikkilä et al., 1999; Максимов, Максимова, 2000; Максимов и др., 2001
15	Кандалакшский заповедник (КАН)	70 500	263	Белкина, Лихачев, 1997, 1999
16	Пинежский заповедник (ПИН)	51 500	183	Игнатов, Игнатова, 1993
17	Нижнесвирицкий заповедник (НИЖ)	41 600	121	Волкова, 1993; Волкова и др., 1996

Примечание. Объем таксонов для сопоставимости данных приводится по: Игнатов, Афонина, 1992

Нижнесвирского заповедника (121, 47, 24) из-за равнинного рельефа, слабо развитой гидрографической сети, олиготрофности местообитаний (верховые болота, сосновые леса). Наибольшим систематическим разнообразием отличаются флоры мхов «Паанаярви», «Ладожские», «Кандалакшский».

Первое место в спектре ведущих по числу видов семейств в 8 из 11 сравниваемых бриофлор занимает сем. *Sphagnaceae*, что обусловлено высокой заболоченностью этих территорий («Костомукшский» – 25%, «Койтайоки», «Калевальский» – 30%, «Керетский» – до 40%) и разнообразием типов болотных участков. В северных бриофлорах «Кандалакшский» и «Паанаярви» (заболоченность около 10%) сем. *Sphagnaceae* занимает 3 место, а в «Ладожские шхеры» в связи с сильной антропогенной трансформацией экосистем (в т.ч. и болотных) – 7 место. В «тройку» ведущих семейств во всех бриофлорах вошли сем. *Dicranaceae* и *Amblystegiaceae*, столь характерные для таежной зоны; в «десятку» – *Bryaceae*, *Brachytheciaceae*, *Mniaceae*, *Polytrichaceae*. Сем. *Grimmiaceae* имеет наибольший удельный вес (3 место) во флоре «Ладожские шхеры» в связи с обилием скально-каменистых субстратов; наименьший (не вошло в число ведущих) – «Водлозерский», «Пинежский» из-за дефицита таковых. Семейство *Pottiaceae*, виды которого предпочитают преимущественно карбонатные породы, попало в «десятку» только в «Паанаярви», «Ладожские шхеры», «Кандалакшский», а в «Костомукшский», «Калевальский», «Нижнесвирский» отсутствует.

Для сопоставления флористических списков данных бриофлор использовался коэффициент Жаккара как наиболее верно отражающий связь между флорами (Тамарин, Шмидт, 1975; Шмидт, 1980, 1984).

В дендрите (рис. 2), построенном способом «максимального корреляционного пути» (Выханду, 1964) и отражающим степень сходства видового состава сравниваемых бриофлор ООПТ Карелии и прилегающих областей, на уровне связи $k_j = 0,52$ все флоры мхов образуют общую плеяду. При повышении уровня связи от общей плеяды последовательно отделяются «Пинежский», «Ладожские шхеры», «Нижнесвирский», «Кандалакшский», «Керетский», «Кивач», «Койтайоки», «Водлозерский», образуя 2 корреляционные плеяды: «Паанаярви» – «Кандалакшский» и «Калевальский» – «Костомукшский», которые характеризуются самыми высокими значениями коэффициентов Жаккара и соответственно наибольшей близостью видового состава (207, 134 общих видов соответственно), что обусловлено сходством природных условий.

Несмотря на указанные таксономические различия, все сравниваемые флоры листостебельных мхов сохраняют особенности, характерные для бриофлор бореальной зоны.

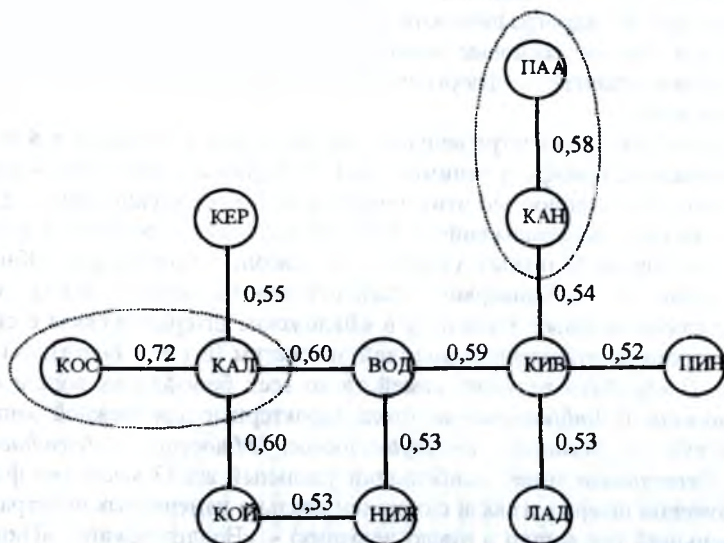


Рис. 2. Дендрит и корреляционные плеяды, отражающие степень сходства видового состава сравниваемых бриофлор ООПТ Карелии и прилегающих областей

Названия флор даны в табл. 5. Цифры у линий – коэффициенты Жаккара

Дендрит, отражающий степень включения сравниваемых бриофлор (рис. 3), наглядно показывает, что все бриофлоры (сразу или поэтапно) «включаются» во флору мхов «Паанаярви».

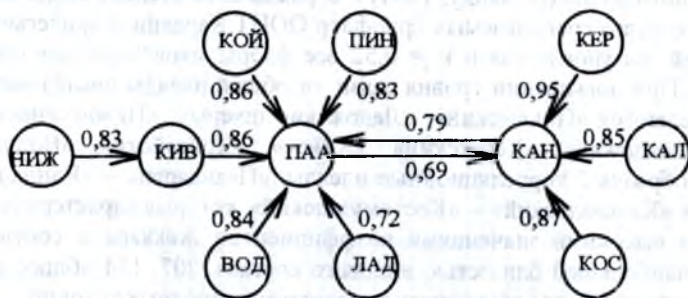


Рис. 3. Дендрит, отражающий степень включения сравниваемых бриофлор ООПТ Карелии и прилегающих областей

Цифры у линий – коэффициенты включения

ГЛАВА 6. СОХРАНЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ КАРЕЛИИ

6.1. Редкие (охраняемые) виды листостебельных мхов ООПТ Карелии

На ООПТ Карелии зарегистрированы 83 (на существующих ООПТ – 52, на проектируемых – 45) редких вида листостебельных мхов. Это составляет 78% от общего числа редких видов Карелии (107: Максимов, 2000). Большинство из них (73 вида) имеют 3 категорию МСОП; 4 вида (*Coscinodon cribrosus*, *Gymnostomum boreale*, *Myrinia pulvinata*, *Sphagnum molle*) – категорию 2; 4 вида (*Grimmia ovalis*, *Platygyrium repens*, *Sphagnum subnitens*, *Warnstorfia pseudostraminea*) – категорию 4; 2 вида (*Seligeria subimmersa*, *Orthotrichum urnigerum*) – категорию 1.

Наибольшее количество редких видов зарегистрировано в НП «Паанаярви» (40 видов) и ПНП «Ладожские шхеры» (39), но среди них много «неподтвержденных» (58 видов), так как длительное время (50–100 лет и более) отсутствуют их повторные сборы. В НП «Паанаярви» сборами последних лет (Волкова, 1981б, Максимов, 1995) подтверждено произрастание только 9 видов (*Hymenostylium recurvirostre*, *Hypnum vaucherii*, *Neckera crispa*, *Rhynchostegium riparioides*, *Seligeria brevifolia*, *Tayloria lingulata*, *Didymodon rigidulus*, *Splachnum vasculosum*, *Cinclidium subrotundum*), а остальные (31) до сих пор цитируются по старым работам финских ботаников (Brotherus, 1923; Kalliola, 1939; Tuomikoski, 1939; Auer, 1942). Подобная картина наблюдается и в ПНП «Ладожские шхеры»: подтвержденных (Максимов, Максимова, 2000; Максимов и др., 2001; Huttunen, Wahlberg, 1999) – 12 (*Coscinodon cribrosus*, *Grimmia elatior*, *Racomitrium heterostichum*, *Orthotrichum pallens*, *Ulota hutchinsiae*, *Rhabdoweisia fugax*, *Homalia besseri*, *Neckera crispa*, *N. pennata*, *Platygyrium repens*, *Pseudotaxiphyllum elegans*, *Grimmia ovalis*); неподтвержденных – 27 (Brotherus, 1923; Huuskonen, 1953). Образцы неподтвержденных видов хранятся в гербариях Финляндии – «Н» (Ботанический Музей Хельсинкского университета; «КУО» (Музей Истории Природы г. Куопио), «OULU» (Ботанический Музей университета г. Оулу), «TUR» (Биологический факультет университета г. Турку).

Отсутствие повторных сборов через 100–150 лет может свидетельствовать и о возможном выпадении некоторых видов из состава флоры. Такие случаи теоретически допустимы для ПНП «Ладожские шхеры», т.е. для района, испытывающего длительную и интенсивную антропогенную нагрузку. Хотя, по мнению Л.В. Бардунова (1999), уверенно говорить об исчезновении вида можно лишь в тех случаях, когда сильно нарушены или уничтожены все его местообитания.

Редкие виды на остальных ООПТ («Кемь-Лудский» – 10 видов; «Калевальский» – 6; «Кивач», «Костомукшский» – по 4; «Водлозерский», «Койтайоки» – по 3; «Тулос», «Богсад» – по 2; «Кижский» – 1) обнаружены недавно и хранятся в гербариях «ЛЕ», «КРАВГ», «PZV», ИБ КарНЦ РАН. Во флорах мхов «Керетский», «Шуйостровский», «Койву-Ламбасу» редкие виды мхов пока не выявлены.

Наибольшим своеобразием среди рассматриваемых бриофлор отличаются «Паанаярви» (27 редких видов обнаружены только на данной ООПТ и не найдены в других) и «Ладожские шхеры» (25). В 5 флорах выявлено только по одному специфическому редкому виду: «Калевальский» (*Dicranella rufescens*), «Койтайоки» (*Sphagnum molle*), «Кивач» (*Ctenidium molluscum*), «Богсад» – (*Cirriphyllum tommasinii*), «Водлозерский» (*Tortula norvegica*). Более того, для 30 редких видов (14 – из «Паанаярви», 14 – «Ладожские шхеры», 1 – «Калевальский», 1 – «Кивач») данные (соответствующие) ООПТ являются единственным местонахождением в Карелии.

В таксономическом отношении 83 редких вида листостебельных мхов ООПТ Карелии принадлежат к 55 родам и 25 семействам (107 редких вида таковых Карелии – из 65 родов, 29 семейств). Наибольшее количество редких видов ООПТ Карелии содержат семейства *Grimmiaceae* (12 видов), *Hypnaceae* (9) и *Pottiaceae* (8). Крупные в бриофлоре Карелии семейства *Amblystegiaceae*, *Dicranaceae*, *Bryaceae* на 14 ООПТ Карелии представлены только 5 видами каждое; *Brachytheciaceae* – 4; *Sphagnaceae*, *Polytrichaceae*, *Mniaceae* – по 3. Восемь семейств представлено только одним видом, из них 2 (*Disceliaceae*, *Myriniaceae*) – монотипные. Из 29 карельских семейств, содержащих редкие виды, на ООПТ отсутствуют только 4 (*Fissidentaceae*, *Meesiaceae*, *Timmiaceae*, *Plagiotheciaceae*) с 1 видом каждое. Наибольшее количество редких видов содержат роды *Grimmia* (8 видов); *Seligeria* (4), *Sphagnum*, *Bryum*, *Campylium*, *Hypnum* – по 3. 11 родов содержат по 2 редких вида, 38 – по одному. Только редкими видами мхов ООПТ в бриофлоре Карелии представлены 2 семейства (*Disceliaceae*, *Myriniaceae*) и 18 родов (*Discelium*, *Physcomitrium*, *Diphyscium*, *Desmatodon*, *Hymenostylium*, *Coscinodon*, *Dryptodon*, *Pleuroidium*, *Arctoa*, *Pseudephemerum*, *Rhabdoweisia*, *Plagiobryum*, *Antitrichia*, *Myriniaceae*, *Rhynchostegium*, *Ctenidium*, *Platygyrium*, *Pseudotaxiphyllum*).

Редкие виды мхов, как правило, приурочены к субстратам, на которых ослаблена конкуренция: это кора деревьев, поверхность и расщелины камней и скальных обнажений (Бардунов, 1999). Карельские редкие виды мхов не составляют исключения и отдают предпочтение скально-каменистым субстратам (54 вида), особенно карбонатным (26: *Myurella*

tenerrima, *Campyllum calcareum*, *C. halleri*, *Cirriphyllum tommasinii*, *Ctenidium molluscum*, *Hypnum hamulosum*, *Encalypta mutica*, *Distichium inclinatum* и др.). Редкие виды мхов ООПТ Карелии обнаружены и в других местообитаниях: по берегам водоемов (16 видов), в лесах (8), на нарушенных участках (7), на болотах (6), на лугах (2).

В географическом отношении во флоре редких видов мхов ООПТ Карелии заметную роль (в связи с географическим положением и вышеуказанной эколого-ценотической приуроченностью) играют виды арктогорного и горного элементов (68%). На восточной границе ареала отмечены приатлантические *Sphagnum denticulatum*, *S. molle*, *S. subnitens*; на южной – арктогорные *Tayloria lingulata*, *Arctoa fulvella*. Два вида (*Desmatodon latifolius*, *Campyllum halleri*) характеризуются прерывистым распространением в пределах Карелии, т. е. являются представителями местной дизъюнкции – Северо-западная горная Карелия – Ладожское озеро. Эндемов нет.

Для сохранения редких видов листостебельных мхов на ООПТ Карелии необходимы следующие меры: контроль за состоянием их популяций в известных местонахождениях, поиски новых и подтверждение старых мест произрастаний, а также скорейшее утверждение проектируемых ООПТ.

6.2. Роль ООПТ в сохранении разнообразия листостебельных мхов Карелии

Сводный список листостебельных мхов 14 ООПТ Карелии (существующих -- 10, проектируемых – 4) насчитывает 408 видов (на существующих – 366, на проектируемых – 320). Таким образом, на 4,2% территории республики Карелия (существующих – 2,2%, проектируемых – 2,0%) обнаружено 92% ее бриофлоры (443). В 7 бриофлорах подзоны северной тайги («Паанаярви», «Кемь-Лудский», «Керетский», «Калевальский», «Костомукшский», «Шуйостровский», «Тулос») выявлено 344 вида, т.е. 94,5% от общего числа видов северотаежной Карелии (364); в 7 бриофлорах подзоны средней тайги («Кивач», «Койтайоки», «Кижский», «Ботсад», «Койву-Ламбасу», «Водлозерский», «Ладожские шхеры») – 328, т.е. 83,5% от общего числа видов средне- и южно-таежной Карелии (393).

В сети ООПТ Карелии отсутствует только 35 видов листостебельных мхов (*Sphagnum imbricatum*, *S. palustre*, *Eurhynchium angustirete*, *Zygodon viridissimus*, *Dicranodontium denudatum*, *Paraleucobryum sauteri*, *Amblyodon dealbatus*, *Conardia compacta*, *Brachythecium glareosum*, *Fissidens pusillus*, *Timmia megapolitana*, *Encalypta spathulata*, *Anoetangium aestivum*, *Grimmia pulvinata*, *Seligeria campylopoda* и др.), из них 23 вида яв-

ляются «краснокнижными». Из 35 отсутствующих в бриофлоре сети ООПТ видов 19 зарегистрированы в Приладожье (вне ПНП «Ладожские шхеры»), а 14 – в Заонежье, т.е. в районах с повышенным флористическим богатством.

Наибольшим своеобразием среди исследованных бриофлор отличаются «Паанаярви» (43 специфических вида) и «Ладожские» (32). Только в бриофлоре «Кемь-Лудский» зарегистрированы 7 видов (*Orthotrichum affine*, *O. pylaisii*, *Dicranum acutifolium*, *D. groenlandicum*, *D. muehlenbeckii*, *Bryum intermedium*, *B. oblongum*); «Костомукшский» – 3 (*Uloa crispa*, *Dicranella palustris*, *Hygrohypnum smithii*), «Кивач» – 2 (*Amblystegium varium*, *Ctenidium molluscum*), «Ботсад» – 2 (*Grimmia decipiens*, *Cirriphyllum tommasinii*), «Водлозерский» – 2 (*Polytrichum pallidisetum*, *Tortula norvegica*), «Калевальский» – 1 (*Dicranella rufescens*), «Койтайоки» – 1 (*Sphagnum molle*), «Койву-Ламбасу» – 1 (*Warnstorfia h-schulzei*). В бриофлорах «Керетский», «Шуйостровский», «Кижский», «Тулос» специфические виды пока не выявлены.

Виды листостебельных мхов ООПТ Карелии принимают заметное участие в сложении состава бриофлор соответствующих флористических районов Карелии. Флора листостебельных мхов «Паанаярви» на 100% представляет флору мхов I (Северо-западного горного) района; «Кемь-Лудский» и «Керетский» на 90% – II (Топозерско-Керетьозерский); «Водлозерский» на 88% – VIII (Волозерско-Водлозерский); «Калевальский», «Костомукшский», «Тулос» на 80% – III (Куйтозерско-Лексозерский). Бриофлоры 14 ООПТ представляют 9 из 12 флористических районов Карелии.

Приведенные цифры свидетельствуют о высокой репрезентативности сети существующих и проектируемых ООПТ Карелии для сохранения разнообразия листостебельных мхов. Бриофлора сети ООПТ включает как типичные (зональные, фоновые виды), так и уникальные (специфические, редкие).

Общая ситуация с организацией и развитием сети ООПТ и состояние биоразнообразия в Республике Карелия на данный момент может быть признана как удовлетворительная (Иешко, Титов, 2001). Однако позицию «защиты природы» надо усиливать. Необходимо дальнейшее развитие сети – количественное (юридическое оформление проектируемых ООПТ, планирование новых) и качественное (комплексное научное обследование, в т.ч. бриологическое; мониторинг; создание экономических, организационных и правовых механизмов поддержания биоразнообразия).

ВЫВОДЫ

1. Флора листостебельных мхов заповедника «Костомукшский» насчитывает 159 видов; НП «Водлозерский» – 160; заказника «Койву-Ламбасу» – 122; ПНП «Калевальский» – 162. Бриофлористические исследования на данных ООПТ позволили выявить 221 вид листостебельных мхов из 94 родов, 34 семейств. Впервые для бриофлоры Карелии приводится 5 видов: *Oligotrichum hercynicum*, *Dicranella rufescens*, *Ulota crispa*, *Dicranella palustris*, *Hygrohypnum smithii*. Выявлены новые виды для Куйтозерско-Лексозерского (35 видов), Межозерского (20), Волозерско-Водлозерского (31) флористических районов Карелии.

2. Таксономический анализ показал, что исследованные флоры мхов по составу и положению ведущих семейств и родов являются бореальными. Во всех бриофлорах в число ведущих вошли 8 семейств (*Sphagnaceae*, *Amblystegiaceae*, *Dicranaceae*, *Polytrichaceae*, *Brachytheciaceae*, *Bryaceae*, *Mniaceae*, *Hylocomiaceae*) и 8 родов (*Sphagnum*, *Dicranum*, *Brachythecium*, *Polytrichum*, *Rhizomnium*, *Calliergon*, *Pohlia*, *Warnstorfia*).

3. Географический анализ позволяет охарактеризовать исследованные бриофлоры как типично бореальные. Преобладают виды бореального элемента (более 60%) со значительным участием гипоарктогорных (около 10%). В исследованных бриофлорах подзоны северной тайги на 3 место выходят виды горного элемента, подзоны средней тайги – неморального. Подавляющее большинство видов (около 90%) имеют циркумполярное распространение.

4. В распределении видов листостебельных мхов исследованных ООПТ по основным типам местообитаний имеются различия. В бриофлорах ПНП «Калевальский» и заповедника «Костомукшский» лидируют мхи прибрежно-водных местообитаний (104, 85 видов соответственно), НП «Водлозерский» – болотных (91), заказника «Койву-Ламбасу» – лесных (80). Суммарно на 4 ООПТ в лесах выявлен 121 вид (от 69 до 80 на отдельных ООПТ), на болотах – 110 (64–91), в водоемах и по их берегам – 146 (6–104), на камнях и скальных обнажениях – 100 (33–62), на лугах – 42 (0–27), на нарушенных участках – 47 (13–28).

Среди экологических групп, выделенных по отношению к субстрату, доминируют эпигейные мхи (163 вида: от 94 до 126), по отношению к увлажнению – гидрофиты (от 37 до 43%) и мезофиты (от 25 до 32%). По встречаемости преобладают виды, найденные (в каждой ООПТ) 1–2 раза, т. е. редко. Из охраняемых в Карелии видов на исследованных ООПТ обнаружено 11.

5. Сравнение видового состава бриофлор 8 ООПТ Карелии и 3 ООПТ сопредельных областей показало наибольшее сходство флор мхов «Паанаярви» – «Кандалакшский» ($k_j = 0,58$, 207 общих видов) и «Калевальский» – «Костомукшский» ($k_j = 0,72$, 134 общих видов). Самой богатой в бриофлористическом отношении оказалась флора мхов «Паанаярви». Она характеризуется самыми высокими показателями флористического богатства и систематического разнообразия, в нее «включаются» все сравниваемые бриофлоры.

6. Бриофлора 14 ООПТ Карелии включает 408 видов листостебельных мхов (92% от общего числа видов в республике), из них 83 редких вида (78% от общего числа редких видов), внесенных в Красные книги Карелии (1995) и Восточной Фенноскандии (Red Data Book of East Fennoscandia, 1998). Это свидетельствует о высокой репрезентативности сети ООПТ Карелии для сохранения разнообразия мхов.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Бойчук М.А. Парциальные бриофлоры болот заказника «Койву-Ламбасу» // Эколого-биологическое обоснование гидролесомелиорации и реконструкции лесоосушительных экосистем. Материалы совещания (Петрозаводск, 3–6 июня 1996 г.). Петрозаводск, 1996. С. 61–62.

2. Максимов А.И., Максимова Т.А., Бойчук М.А. К бриофлоре болот заказника «Койву-Ламбасу» // Флора и фауна охраняемых природных территорий Карелии. Вып. 1. Петрозаводск, 1997. С. 157–169.

3. Бойчук М.А. Мхи // Материалы инвентаризации природных комплексов и экологическое обоснование национального парка «Калевальский». Петрозаводск, 1998. С. 38–40.

4. Бойчук М.А. Бриофлора проектируемого национального парка «Калевальский» // Биоразнообразие, динамика и охрана болотных экосистем Восточной Фенноскандии. Петрозаводск, 1998. С. 117–132.

5. Максимов А.И., Бойчук М.А., Максимова Т.А., Бакалин В.А. Разнообразие мохообразных проектируемых национальных парков «Кой-тайоки» (с ландшафтным заказником «Толвоярви»), «Тулос» и «Калевальский» // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия в приграничных с Финляндией районах Республики Карелия. Петрозаводск, 1998. С. 75–84.

6. Антипин В.К., Бразовская Т.И., Бойчук М.А. и др. Флора и растительность болотных экосистем Водлозерского национального парка // Итоги инвентаризации и мониторинга разнообразия природного наследия Водлозерского национального парка. Вып. 1. 1997–1998. Петрозаводск, 1999. С. 70–74.

7. Бакалин В.А., Бойчук М.А., Кузнецов О.Л. Листостебельные мхи острова Кижы // Труды КарНЦ РАН. Серия Б. «Биогеография Карелии». Вып. 1. Петрозаводск, 1999. С. 82–83.

8. Kuznetsov O., Boychuk M., Djachkova T. Mire ecosystems and bryoflora of the proposed Kalevala National Park // Biodiversity of old-growth forests and its conservation in northwestern Russia. Regional Environmental Publications, 158. North Ostrobothnia, Regional Environmental Centre. Oulu, 2000. P. 65–102.

9. Boychuk M.A. Bryoflora of the Finnish-Russian Nature Reserve Friendship // Biodiversity and conservation of boreal nature. Nature Reserve Friendship 10 years anniversary symposium. Abstracts (Kuhmo, 16-19.10. 2000). Kuhmo, 2000. P. 6–7.

10. Бойчук М.А., Антипин В.К. Бриофлора болот национального парка «Водлозерский» // Национальный парк «Водлозерский»: природное разнообразие и культурное наследие. Петрозаводск, 2001. С. 162–166.

11. Антипин В.К., Бойчук М.А., Бразовская Т.И., Талбонен Е.Л. Растительный покров болот национального парка «Водлозерский» // Национальный парк «Водлозерский»: природное разнообразие и культурное наследие. Петрозаводск, 2001. С. 135–144.

12. Бойчук М.А., Антипин В.К., Лапшин П.Н., Бакалин В.А. Листостебельные мхи национального парка «Водлозерский» // Биоразнообразие Европейского севера: теоретические основы изучения, социально-правовые аспекты использования и охраны. Тез. докл. межд. конф. (Петрозаводск, 3–7 сентября 2001 г.). Петрозаводск, 2001. С. 27–28.

13. Максимов А. И., Максимова Т. А., Бойчук М. А. Листостебельные мхи охраняемых территорий Карелии // Биоразнообразие Европейского севера: теоретические основы изучения, социально-правовые аспекты использования и охраны. Тез. докл. межд. конф. (Петрозаводск, 3–7 сентября 2001 г.). Петрозаводск, 2001. С. 106.

14. Бойчук М.А. Бриофлора лесо-болотного стационара «Киндасово» // Лесные стационарные исследования: методы, результаты, перспективы. Материалы совещания. Тула, 2001. С. 180–183.

15. Бойчук М.А. К флоре листостебельных мхов заповедника «Костомукшский» и окрестностей г. Костомукши // Новости систематики низших растений. Т. 35. СПб., 2001. С. 217–229.

16. Лантратова А.С., Бакалин В.А., Лапшин П.Н., Бойчук М.А. К флоре листостебельных мхов ботанического сада Петрозаводского государственного университета // Новости систематики низших растений. Т. 35. СПб., 2001. С. 249–258.